

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-138938  
(P2000-138938A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

H 0 4 N 7/32  
7/30

H 0 4 N 7/137  
7/133

Z 5 C 0 5 9  
Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-311477

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 成田 秀之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 平中 大介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

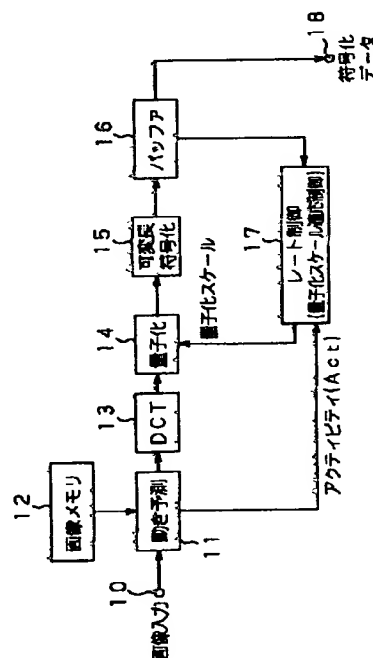
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像圧縮符号化方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 エッジ周辺でのノイズ発生という問題を回避しつつ、画像の画質を改善する。

【解決手段】 動き検出器11は、マクロブロックを複数に分割したブロックからアクティビティActを計算する。コントローラ17は、異なるレンジで正規化した正規化アクティビティN\_act1、N\_act2を生成し、さらに、バッファメモリ16の占有量に応じた量子化スケールQと、正規化アクティビティN\_act1或いはN\_act2で調整した量子化スケールとを、前フレームの符号化の際に求めた平均アクティビティavg\_Actに基づいて適応的に切り換える。量子化部14では、この適応的な切り換えにより得られた量子化スケールで量子化を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素からなる符号化単位毎の量子化スケールを、画像の符号化量に応じて制御する画像符号化方法において、

上記符号化単位を複数に分割し、

上記符号化単位を複数に分割したブロックから所定のパラメータを計算し、

上記所定のパラメータを正規化した正規化パラメータを生成し、

上記画像の符号化量に応じた量子化スケールを、上記正規化パラメータに基づいて調整した調整量子化スケールを生成すると共に、

前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、現画像の符号化量に応じた量子化スケールと調整量子化スケールとを、適応的に切り換えて使用することを特徴とする画像圧縮符号化方法。

【請求項 2】 上記前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、上記正規化パラメータのレンジを切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の画像圧縮符号化方法。

【請求項 3】 それぞれレンジが異なる複数の正規化パラメータを生成し、

上記前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、上記レンジが異なる複数の正規化パラメータから、所望の正規化パラメータを選択的に切り換えることを特徴とする請求項 2 記載の画像圧縮符号化方法。

【請求項 4】 複数の画素からなる符号化単位毎の量子化スケールを、画像の符号化量に応じて制御する画像符号化装置において、

複数の画素からなる符号化単位を複数に分割したブロックから所定のパラメータを計算するパラメータ計算手段と、

上記所定のパラメータを正規化した正規化パラメータを生成するパラメータ正規化手段と、

上記画像の符号化量に応じた量子化スケールを上記正規化パラメータに基づいて調整した調整量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段とを有し、

上記量子化スケール生成手段は、前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、現画像の符号化量に応じた量子化スケールと調整量子化スケールとを、適応的に切り換えることを特徴とする画像圧縮符号化装置。

【請求項 5】 上記パラメータ正規化手段は、上記前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、\*

$$\text{act}(n) = (\text{SQR}(Y00 - \text{avgY}) + \text{SQR}(Y10 - \text{avgY}) + \dots + \text{SQR}(Y77 - \text{avgY})) / 64$$

最後に、動き検出部 101 は、次式により、マクロブロック内の 4 つのブロック中でアクティビティが最小のものを求め、それを当該マクロブロックのアクティビティ Act とする。なお、下記式中の  $\text{act}(0)$ ,  $\text{act}(1)$ ,  $\text{act}(2)$ ,  $\text{act}(3)$  は、マクロブロックを 4 分割した各ブロックのアク

\* 上記正規化パラメータのレンジを切り換えることを特徴とする請求項 4 記載の画像圧縮符号化装置。

【請求項 6】 上記パラメータ正規化手段は、それぞれレンジが異なる複数の正規化パラメータを生成し、上記前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、上記レンジが異なる複数の正規化パラメータから、所望の正規化パラメータを選択的に切り換えることを特徴とする請求項 5 記載の画像圧縮符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばいわゆる M P E G (Moving Picture image coding ExpertsGroup) 等が適用される画像圧縮符号化方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 3 には、一般的な M P E G 画像圧縮装置の構成を示す。

【0003】この図 3 において、端子 100 には現画像のデータが入力され、動き検出部 101 に送られる。

【0004】動き検出部 101 は、現画像のデータとメモリ 102 に記憶されている前の画像（参照画像）のデータとを用いて、マクロブロック単位で動き検出を行い、得られた動きベクトルと画像データ或いは動き予測残差をコントローラ 107 に対して出力すると共に、現画像の後述するアクティビティを出力する。

【0005】ここで、動き検出部 101 が出力するアクティビティについて以下に説明する。

【0006】M P E G では、図 4 に示すように 1 つのフレームを、それぞれ輝度値の  $16 \times 16$  画素のマクロブロックと呼ばれる符号化単位に分割し、このマクロブロック単位で動きベクトルと量子化スケールを決定する。更に、そのマクロブロックを  $8 \times 8$  画素のブロックに分割する。

【0007】当該  $8 \times 8$  画素のブロック内の書く輝度値を図 4 のように Y00, Y10, ..., Y77 で表した場合、動き検出部 101 は、まず、次式で当該ブロック内の輝度の平均値  $\text{avgY}$  を求める。

$$\text{【0008】} \text{avgY} = (Y00 + Y01 + \dots + Y77) / 64$$

次に、動き検出部 101 は、次式により、上記平均値  $\text{avgY}$  とブロック内の各画素値の差分を 2 乗 (SQR) し、その平均値を求め、それをそのブロックのアクティビティ  $\text{act}(n)$  とする。但し、ブロック数は 4 であるため  $n = 0, 1, 2, 3$  である。

【0009】

ティビティを表している。

【0010】

$$\text{Act} = \min(\text{act}(0), \text{act}(1), \text{act}(2), \text{act}(3))$$

図 3 に戻って、動き検出部 101 にてマクロブロック単位で動き検出された後のデータ、すなわちフレーム内圧

縮の場合の現画像のデータ、若しくはフレーム間圧縮の場合の動き予測残差は、DCT（離散コサイン変換）部103に送られる。

【0011】DCT部103では、フレーム内圧縮のときの現画像のデータ、若しくはフレーム間圧縮のときの動き予測残差を、マクロブロック単位でDCTし、そのDCT係数を動きベクトルと共に量子化部104に送る。

【0012】量子化部104では、コントローラ107にて決定されたマクロブロック単位の量子化スケールに従って、上記DCT係数を量子化し、当該量子化データを動きベクトルと量子化スケールと共に可変長符号化部105に送る。

【0013】可変長符号化部105では、量子化部104から供給されたデータを可変長符号化し、得られた符号化データをバッファメモリ106に送る。

【0014】バッファメモリ106は、符号化データを一旦蓄えた後、所定の転送レートのビットストリームとして出力する。この所定の転送レートのビットストリームの符号化データが端子108から出力される。

【0015】また、バッファメモリ106のバッファ占有量の情報は、符号化量を表す情報としてコントローラ107に送られる。当該コントローラ107は、後述するように、バッファ占有量に基づくレート制御アルゴリズムに従って量子化スケールQを決定すると共に、この量子化スケールQをアクティビティActに基づいて調整し、当該調整後の量子化スケールMQANTを、量子化部104に送る。なお、レート制御アルゴリズムの説明については省略する。

【0016】ここで、当該コントローラ107においては、上記レート制御アルゴリズムによる量子化スケールQを、動き検出部101からのマクロブロック毎のアクティビティActを使用することで、以下のように調整している。

【0017】すなわち、アクティビティActは、当該マクロブロック内の画像の平坦度を表すため、コントローラ107では、当該アクティビティActを量子化スケールQの調整に使用することで、画像の視覚特性を考慮した量子化スケールQの調整を実現している。

【0018】コントローラ107では、まず、次式のように、符号化順で一つ前のフレームでのアクティビティActの平均値 $avg\_Act$ を求め、さらに、この平均アクティビティ $avg\_Act$ とこれから符号化するマクロブロックのアクティビティとを用いて $1/2 \sim 2$ の間で正規化されたアクティビティ $N\_act$ を求める。

【0019】

$$N\_act = (avg\_Act + 2 \times Act) / (2 \times avg\_Act + Act)$$

次に、コントローラ107は、次式のように、上記正規化アクティビティ $N\_act$ を既に計算された量子化スケールQに掛け合わせて、実際に使用する量子化スケールMQ

UANTを求める。

$$MQANT = N\_act \times Q$$

この量子化スケールMQANTが、上記量子化部104に送られる。したがって、量子化部104では、当該量子化スケールMQANTを量子化単位として量子化を行う。

【0021】以上に説明したアクティビティAct、正規化アクティビティ $N\_act$ 及び量子化スケールの決定方法は、いわゆるTM5（Test Model Editing Committee: "Test Model 5", ISO/IEC, JTC/SC29/WG11/N0400 (Apr. 1993)）として知られているMPEG2の画像圧縮符号化テストモデルで使用されているものである。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記正規化アクティビティ $N\_act$ によって調整された量子化スケールMQANTは、視覚特性上、画質劣化が目立つ平坦部で量子化スケールを下げ、一方でその他の場所では上げる働きをする。そのため、全体的に平坦な画像の一部に例えばエッジ成分を含むような画像があると、その部分で量子化スケールが極端に上げられ、エッジ周辺でのノイズが目立つことがある。

【0023】一方で、このようなエッジ周辺で発生するノイズの問題に対処するため、例えば量子化スケールQに対する正規化アクティビティによる調整処理（ $N\_act \times Q$ ）を行わないようにした場合、従来方法で本来画質改善できていた画像の画質改善効果が得られなくなる。

【0024】そこで、本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、エッジ周辺でのノイズ発生という問題を回避しつつ、画像の画質を改善することも可能な、画像圧縮符号化方法及び装置を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の画像圧縮符号化方法は、複数の画素からなる符号化単位毎の量子化スケールを、画像の符号化量に応じて制御する画像符号化方法であり、複数の画素からなる符号化単位を複数に分割し、符号化単位を複数に分割したブロックから所定のパラメータを計算し、所定のパラメータを正規化した正規化パラメータを生成し、画像の符号化量に応じた量子化スケールを正規化パラメータに基づいて調整した調整量子化スケールを生成すると共に、前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、現画像の符号化量に応じた量子化スケールと調整量子化スケールとを、適応的に切り換えて使用することにより、上述した課題を解決する。

【0026】本発明の画像圧縮符号化装置は、複数の画素からなる符号化単位毎の量子化スケールを、画像の符号化量に応じて制御する画像符号化装置であり、複数の画素からなる符号化単位を複数に分割したブロックから所定のパラメータを計算するパラメータ計算手段と、所定のパラメータを正規化した正規化パラメータを生成す

るパラメータ正規化手段と、画像の符号化量に応じた量子化スケールを正規化パラメータに基づいて調整した調整量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段とを有し、量子化スケール生成手段は、前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、現画像の符号化量に応じた量子化スケールと調整量子化スケールとを、適応的に切り換えることにより、上述した課題を解決する。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0028】図1には、本発明の画像圧縮符号化方法及び装置が適用される一実施の形態としてのMPEG画像圧縮装置の概略構成を示す。

【0029】この図1において、端子10には現画像のデータが入力され、動き検出部11に送られる。

【0030】動き検出部11は、現画像のデータとメモリ12に記憶されている前の画像（参照画像）のデータとを用いて、マクロブロック単位で動き検出を行い、得られた動きベクトルと画像データ或いは動き予測残差をコントローラ17に対して出力すると共に、前述同様にして現画像のアクティビティActを求めて出力する。

【0031】動き検出部101にてマクロブロック単位で動き検出された後のデータ、すなわちフレーム内圧縮の場合の現画像のデータ、若しくはフレーム間圧縮の場合の動き予測残差は、DCT（離散コサイン変換）部13に送られる。

【0032】DCT部13では、フレーム内圧縮のときの現画像のデータ、若しくはフレーム間圧縮のときの動き予測残差を、マクロブロック単位でDCTし、そのDCT係数を動きベクトルと共に量子化部14に送る。

【0033】量子化部14では、コントローラ17にて後述するように決定されたマクロブロック単位の量子化スケールに従って、上記DCT係数を量子化し、当該量子化データを動きベクトルと量子化スケールと共に可変長符号化部15に送る。

【0034】可変長符号化部15では、量子化部14から供給されたデータを可変長符号化し、得られた符号化データをバッファメモリ16に送る。

【0035】バッファメモリ16は、符号化データを一旦蓄えた後、所定の転送レートのビットストリームとして出力する。この所定の転送レートのビットストリームの符号化データが端子18から出力される。

【0036】また、バッファメモリ16のバッファ占有量の情報は、符号化量を示す情報としてコントローラ17に送られる。当該コントローラ17は、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）からなり、バッファメモリ16からのバッファ占有量と動き検出ブロック1からのアクティビティActとに基づき、後述するようにして量子化スケールを決定し、量子化部14に送る。なお、量

子化スケールQを求めるためのレート制御アルゴリズムの説明については省略する。

【0037】ここで、本実施の形態のコントローラ17では、動き検出部11からのマクロブロック毎のアクティビティActを使用し、以下のようにして量子化部14に送る量子化スケールを決定する。

【0038】例えば前述した従来の技術のように、量子化スケールQを正規化アクティビティ $N_{act}$ によって変更した量子化スケール $MQ_{quant}$ を使用すると、例えば全体的に平坦な画像の一部に例えばエッジ成分を含むような画像の場合に、そのエッジ部分で量子化スケールが極端に上げられ、エッジ周辺でのノイズが目立つようになる。

【0039】このような問題を解決するために、本実施の形態では、コントローラ17において、正規化アクティビティ $N_{act}$ の計算に用いる前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ を用い、当該平均アクティビティ $avg\_Act$ が所定の固定値 $T_1$ よりも小さい場合には量子化スケールQの調整のための計算をパスするようにしている。すなわち、本実施の形態によれば、平均アクティビティ $avg\_Act$ が低い場合には、レート制御アルゴリズムによる量子化スケールQをアクティビティActに基づいて調整する処理を行わないようにすることで、全体に平坦な画面の一部にあるエッジ部分での画質劣化を防ぐことを可能にしている。

【0040】また、前述したようにエッジ周辺で発生するノイズの問題に対処することを目的として例えば量子化スケールQを正規化アクティビティで調整する処理（ $N_{act} \times Q$ ）を行わないようにした場合、従来方法で本来画質改善できていた画像の画質改善効果が得られなくなる。

【0041】このような問題を解決するために、本実施の形態では、コントローラ17において、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ が固定値 $T_1$ よりも小さい場合には、量子化スケールQの調整のための計算をパスする一方で、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ が固定値 $T_1$ より大きく固定値 $T_2$ より小さい場合は、レンジの小さい正規化アクティビティを使用して量子化スケールQの調整のための計算を行うようにしている。すなわち、本実施の形態によれば、正規化アクティビティに基づいた量子化スケールQの調整処理のオン/オフと、低レンジの正規化アクティビティを用いた処理とを、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ に基づいて自動で切り替えることで、エッジ部分での画質劣化を防止しつつ、画質の改善を可能としている。

【0042】図2には、本実施の形態のコントローラ17にて行われる上述した量子化スケールQの調整制御のフローチャートを示す。

【0043】この図2のステップS1において、コントローラ17は、前フレームの符号化時に計算した当該前

フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ と、従来通りに計算した量子化スケール $Q$ （アクティビティ $Act$ を考慮する前のレート制御アルゴリズムによる量子化スケール）と、予め設定された固定値 $T1$ 、 $T2$ （ $T1 < T2$ ）とを内部データとして保持している。このとき、当該コントローラ17には、これから符号化するマクロブロックのアクティビティ $Act$ が動き検出部11から供給される。なお、固定値 $T1$ 、 $T2$ は、予め視覚特性に応じて決定されるものである。

【0044】次に、コントローラ17は、ステップS2として、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ と固定値 $T1$ とを比較する。このステップS2の比較において、 $avg\_Act < T1$ のときはステップS6の処理に進み、それ以外のときはステップS3の処理に進む。

【0045】ステップS6の処理に進むと、コントローラ17は、変数 $N\_act$ に1を代入する。これにより、この場合は後の計算で量子化スケール $Q$ の値は変わらないことになる。

【0046】一方、ステップS3の処理に進むと、コントローラ17は、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ と固定値 $T2$ とを比較する。このステップS3の比較において、 $avg\_Act < T2$ のときはステップS4の処理に進み、それ以外のときはステップS5の処理に進む。

【0047】ステップS4の処理に進むと、コントローラ17は、下記式のような $N\_act1$ を求める計算を行う。

【0048】 $N\_act1 = (avg\_Act + 1.5 \times Act) / (1.5 \times avg\_Act + Act)$

当該 $N\_act1$ の計算後は、変数 $N\_act$ に $N\_act1$ の結果を代入する。これにより、その後の計算で量子化スケールは $1/1.5 \sim 1.5$ 倍の範囲でアクティビティに応じて変化する事になる。

【0049】また、ステップS5の処理に進むと、コントローラ17は、下記式のような $N\_act2$ を求める計算を行う。なお、当該 $N\_act2$ の計算式は従来の正規化アクティビティを求める式と同じである。

【0050】 $N\_act2 = (avg\_Act + 2 \times Act) / (2 \times avg\_Act + Act)$

当該 $N\_act2$ の計算後は、変数 $N\_act$ に $N\_act2$ を代入する。これにより、その後の計算で量子化スケールは $1/2 \sim 2$ 倍の範囲でアクティビティに応じて変化する事になる。

【0051】最後に、コントローラ17は、ステップS7として、先に求められている量子化スケール $Q$ と、上述のようにして求めた変数 $N\_act$ を掛け合わせ、当該掛け合わせた値を、量子化スケール（ $Q \times N\_act$ ）として量子化部14に送る。

【0052】なお、コントローラ17は、1フレームの符号化後、マクロブロックのアクティビティ $Act$ を1フ

レーム内で平均を取り、内部データとして保存しておく。この平均アクティビティ $avg\_Act$ が次のフレームを符号化する際に使用される。

【0053】上述したように、本実施の形態のMPEG画像圧縮装置によれば、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ が所定の固定値 $T1$ よりも小さい場合には量子化スケール $Q$ の調整のための計算をパスするようにし、また、前フレームの平均アクティビティ $avg\_Act$ が固定値 $T1$ より大きく固定値 $T2$ より小さい場合は、レンジの小さい正規化アクティビティを使用して量子化スケール $Q$ の調整のための計算を行うことにより、全体に平坦な画面の一部にあるエッジ部分での画質劣化を防止しつつ、画質の改善を可能としている。

【0054】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明においては、複数の画素からなる符号化単位を複数に分割したブロックから所定のパラメータを計算し、その所定のパラメータを正規化し、符号化量に応じた量子化スケールを正規化パラメータに基づいて調整した調整量子化スケールを生成すると共に、前画像の符号化の際に求めた所定のパラメータに基づいて、現画像の符号化量に応じた量子化スケールと調整量子化スケールとを、適応的に切り換えて使用することにより、エッジ周辺でのノイズ発生という問題を回避しつつ、画像の画質を改善することが可能である。

【0055】すなわち、本発明によれば、従来使用していた正規化アクティビティを量子化スケールと掛け合わせる事により、アクティビティの低い所では量子化スケールを下げ、逆にアクティビティの高いところでは量子化スケールを上げることができ、相対的に主観画質を向上させることを実現できる。また、本発明においては、従来方法での効果を残しつつ、画面全体のアクティビティに応じて効きを調整することで、副作用として有った「画面全体が平坦な一部にエッジ成分等が有った場合、その部分の画質が落ち、ノイズが目立つようになる」という問題点を解決することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像圧縮符号化方法及び装置が適用される一実施の形態としてのMPEG画像圧縮装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】本実施の形態のMPEG画像圧縮装置における量子化スケールの決定の処理の流れを示すフローチャートである。

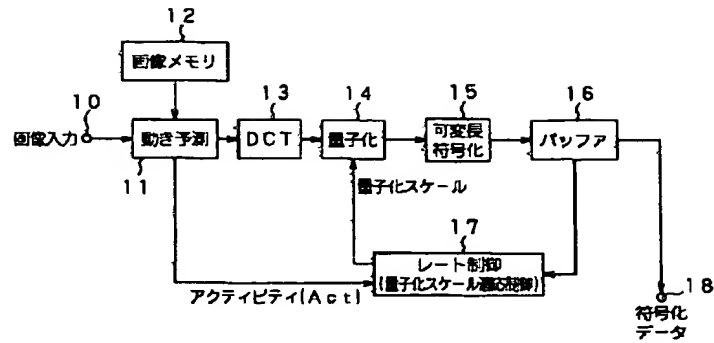
【図3】従来のMPEG画像圧縮装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図4】量子化スケールの決定の際に用いるアクティビティの説明に用いる図である。

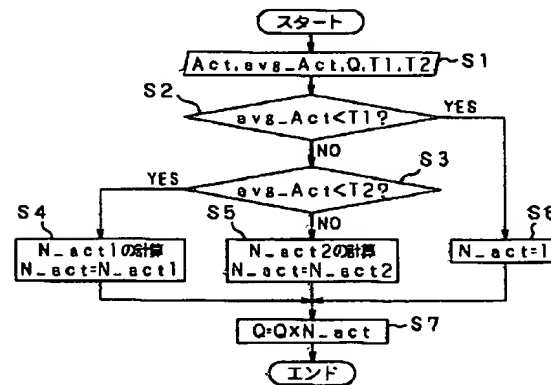
【符号の説明】

11 動き検出部、 12 メモリ、 13 DCT部、 14 量子化部、 15 可変長符号化部、 16

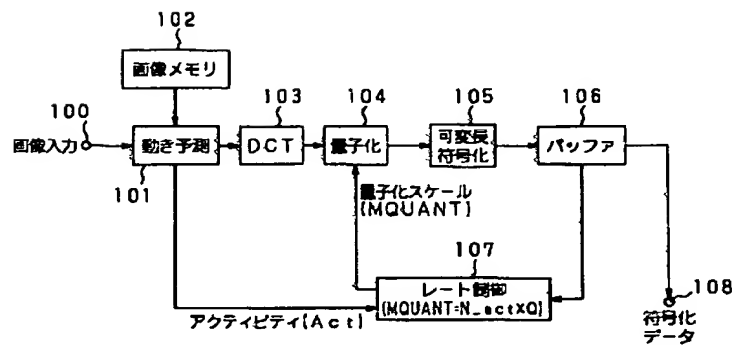
【図1】



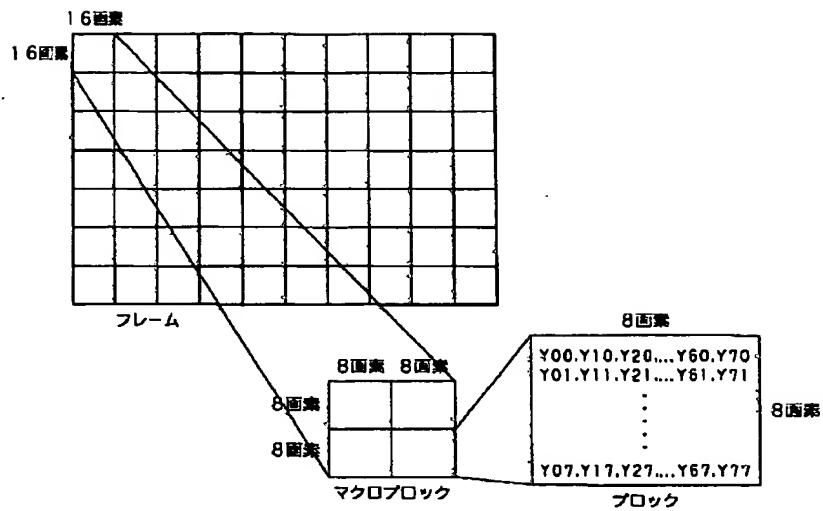
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK01 MA00 MA05 MA23 MC11  
ME01 NNO1 NN21 NN28 PP04  
TA46 TB07 TC10 TC20 TD06  
TD12 TD16 UA02 UA32 UA33

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138938

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

---

(51)Int.Cl. H04N 7/32

H04N 7/30

---

(21)Application number : 10-311477 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1998 (72)Inventor : NARITA HIDEYUKI

HIRANAKA DAISUKE



---

#### (54) IMAGE COMPRESSION CODING METHOD AND DEVICE

##### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve image quality of an image while avoiding a problem of occurrence of a noise at a surrounding of an edge.

SOLUTION: A motion detector 11 detects an activity Act from block divisions resulting from dividing a macro block into plurality of numbers. A controller 17 generates normalized activities N-act1, N-act2 that are normalized at a different range and adaptively select a quantization scale Q in response to the occupancy quantity of a buffer memory 16 or a quantization scale adjusted by the normalized activity N-act1 or N-act2 based on an average activity avg-Act obtained by coding a preceding frame. A quantization section 14 conducts quantization based on a quantization scale obtained through adaptive changeover.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

#### \* NOTICES \*

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image coding approach which controls the quantization scale for every coding unit which consists of two or more pixels according to the amount of coding of an image A predetermined parameter is calculated from the block which divided the above-mentioned coding unit into plurality, and divided the above-mentioned coding unit into plurality. While generating the normalization parameter which normalized the above-mentioned predetermined parameter and generating the adjustment quantization scale which adjusted the quantization scale according to the amount of coding of the above-mentioned image based on the above-mentioned normalization parameter The picture compression coding approach characterized by using the quantization scale and adjustment quantization scale according to the amount of coding of the present image, switching accommodative based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of a before image.

[Claim 2] The picture compression coding approach according to claim 1 characterized by switching the range of the above-mentioned normalization parameter based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of the image before the above.

[Claim 3] The picture compression coding approach according to claim 2 characterized by switching a desired normalization parameter selectively based

on the predetermined parameter for which generated two or more normalization parameters with which range differs, respectively, and it asked on the occasion of coding of the image before the above from two or more normalization parameters with which the above-mentioned range differs.

[Claim 4] In the image coding equipment which controls the quantization scale for every coding unit which consists of two or more pixels according to the amount of coding of an image A parameter count means to calculate a predetermined parameter from the block which divided into plurality the coding unit which consists of two or more pixels, A parameter normalization means to generate the normalization parameter which normalized the above-mentioned predetermined parameter, It has a quantization scale formation means to generate the adjustment quantization scale which adjusted the quantization scale according to the amount of coding of the above-mentioned image based on the above-mentioned normalization parameter. The above-mentioned quantization scale formation means is picture compression coding equipment characterized by switching the quantization scale according to the amount of coding and adjustment quantization scale of the present image accommodative based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of a before image.

[Claim 5] The above-mentioned parameter normalization means is picture

compression coding equipment according to claim 4 characterized by switching the range of the above-mentioned normalization parameter based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of the image before the above.

[Claim 6] The above-mentioned parameter normalization means is picture compression coding equipment according to claim 5 characterized by switching a desired normalization parameter selectively from two or more normalization parameters with which the above-mentioned range differs based on the predetermined parameter for which generated two or more normalization parameters with which range differs, respectively, and it asked on the occasion of coding of the image before the above.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the picture compression coding approach and equipment with which the so-called MPEG (Moving Picture image coding ExpertsGroup) etc. is applied, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art] The configuration of common MPEG picture compression equipment is shown in drawing 3 .

[0003] In this drawing 3 , the data of the present image are inputted into a terminal 100, and it is sent to the motion detecting element 101.

[0004] The motion detecting element 101 outputs the activity which the present image mentions later while it detects by moving per macro block and outputs the acquired motion vector, the image data, or the motion prediction remainder to a controller 107 using the data of the image (reference image) before the data and memory 102 of the present image memorize.

[0005] Here, the activity which the motion detecting element 101 outputs is explained below.

[0006] In MPEG, as shown in drawing 4 , one frame is divided into the coding unit called the 16x16-pixel macro block of a brightness value, respectively, and a motion vector and a quantization scale are determined per this macro block. Furthermore, the macro block is divided into a 8x8-pixel block.

[0007] When the brightness value written within the 8x8-pixel block concerned is expressed with Y00, Y10, ..., Y77 like drawing 4 , the motion detecting element 101 calculates the average avgY of the brightness within the block concerned by the degree type first.

[0008] By the degree type,  $\text{avgY} = (Y00 + Y01 + \dots + Y77) / 64$ , next the motion detecting element 101 carry out the square (SQR) of the difference of the above-mentioned average value  $\text{avgY}$  and each pixel value within a block, calculate the average value and make it the activity  $\text{act}$  of the block (n). However, since the block count is 4, they are  $n = 0$ , and 1, 2 and 3.

[0009]

The motion detecting element 101 is [ four ] under blocks in a macro block, and by the degree type, activity asks for the minimum thing and it makes it the activity  $\text{Act}$  of the macro block concerned at the  $\text{act}(n) = (\text{SQR}(Y00 - \text{avgY}) + \text{SQR}(Y10 - \text{avgY}) + \dots + \text{SQR}(Y77 - \text{avgY})) / 64$  last. In addition,  $\text{act}$  in the following type (0),  $\text{act}(1)$ ,  $\text{act}(2)$ , and  $\text{act}(3)$  express the activity of each block which quadrisected the macro block.

[0010]

$\text{Act} = \min(\text{act}(0), \text{act}(1), \text{act}(2), \text{act}(3))$

It returns to drawing 3 and data, i.e., the data of the present image in the compression in a frame, after moving by the motion detecting element 101 per macro block and being detected, or the motion prediction remainder in inter-frame compression is sent to the DCT (discrete cosine transform) section 103.

[0011] In the DCT section 103, DCT of the data of the present image at the time

of the compression in a frame or the motion prediction remainder at the time of inter-frame compression is carried out per macro block, and the DCT multiplier is sent to the quantization section 104 with a motion vector.

[0012] In the quantization section 104, according to the quantization scale of the macro block unit determined by the controller 107, the above-mentioned DCT multiplier is quantized and the quantization data concerned are sent to the variable-length-coding section 105 with a motion vector and a quantization scale.

[0013] In the variable-length-coding section 105, variable length coding of the data supplied from the quantization section 104 is carried out, and the obtained coded data is sent to buffer memory 106.

[0014] Buffer memory 106 is outputted as a bit stream of a predetermined transfer rate, once storing coded data. The coded data of the bit stream of this predetermined transfer rate is outputted from a terminal 108.

[0015] Moreover, the information on the buffer occupation of buffer memory 106 is sent to a controller 107 as information showing the amount of coding. The controller 107 concerned adjusts this quantization scale  $Q$  based on activity  $Act$ , and sends the quantization scale  $MQ_{QUANT}$  after the adjustment concerned to the quantization section 104 while it determines the quantization scale  $Q$  according to the rate control algorithm based on a buffer occupation so that it may mention later. In addition, it omits about explanation of a rate control



algorithm.

[0016] Here, in the controller 107 concerned, it is using the activity Act for every macro block from the motion detecting element 101, and the quantization scale Q by the above-mentioned rate control algorithm is adjusted as follows.

[0017] That is, since activity Act expresses the display flatness of the image within the macro block concerned, by the controller 107, it is using the activity Act concerned for adjustment of the quantization scale Q, and has realized adjustment of the quantization scale Q in consideration of the vision property of an image.

[0018] By the controller 107, first, like a degree type, average-value avg\_Act of the activity Act in the frame in front of one is calculated in order of coding, and activity N\_act which is normalized between 1/2 using this average activity avg\_Act and the activity of the macro block to be encoded from now on is calculated further. [ 2-2 ]

[0019]

$$N\_act = (avg\_Act + 2 \times Act) / (2 \times avg\_Act + Act)$$

Next, like a degree type, a controller 107 multiplies the above-mentioned normalization activity N\_act by the already calculated quantization scale Q, and asks for the quantization scale MQQUANT used actually.

[0020]  $MQQUANT = N\_act \times Q$  -- this quantization scale MQQUANT is sent to the

above-mentioned quantization section 104. Therefore, in the quantization section 104, it quantizes by making the quantization scale MQQUANT concerned into a quantization unit.

[0021] Activity Act explained above, The decision approach of normalization activity  $N_{act}$  and a quantization scale is used with the picture compression coding test model of MPEG 2 known as so-called TM5 (Test Model Editing Committee: "TestModel 5", JTC/SC [ ISO/IEC and JTC/SC29 ] / WG11/N0400) (Apr.1993).

[0022]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the quantization scale MQQUANT adjusted by above-mentioned normalization activity  $N_{act}$  serves to raise a quantization scale by the flat part in which image quality degradation is conspicuous by lowering and one side in other locations on a vision property. Therefore, when there is an image which contains for example, an edge component at some images flat on the whole, a quantization scale is extremely raised in the part, and the noise in the edge circumference may be conspicuous.

[0023] On the other hand, in order to cope with the problem of the noise generated around such an edge, for example, when the adjustment processing ( $N_{act} \times Q$ ) by the normalization activity to the quantization scale  $Q$  is made not to be performed, the image quality improvement effect of the image which had

originally carried out the image quality improvement by the conventional approach is no longer acquired.

[0024] Then, it also aims improving the image quality of an image at offering the possible picture compression coding approach and equipment, this invention being made in view of such a situation, and avoiding the problem of noise generating in the edge circumference.

[0025]

[Means for Solving the Problem] The picture compression coding approach of this invention the quantization scale for every coding unit which consists of two or more pixels The coding unit which is the image coding approach controlled according to the amount of coding of an image, and consists of two or more pixels is divided into plurality. A predetermined parameter is calculated from the block which divided the coding unit into plurality. While generating the normalization parameter which normalized the predetermined parameter and generating the adjustment quantization scale which adjusted the quantization scale according to the amount of coding of an image based on the normalization parameter The technical problem mentioned above is solved by using the quantization scale and adjustment quantization scale according to the amount of coding of the present image, switching accommodative based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of a

before image.

[0026] The picture compression coding equipment of this invention the quantization scale for every coding unit which consists of two or more pixels A parameter count means to calculate a predetermined parameter from the block which divided into plurality the coding unit which is image coding equipment controlled according to the amount of coding of an image, and consists of two or more pixels, A parameter normalization means to generate the normalization parameter which normalized the predetermined parameter, It has a quantization scale formation means to generate the adjustment quantization scale which adjusted the quantization scale according to the amount of coding of an image based on the normalization parameter. A quantization scale formation means The technical problem mentioned above is solved by switching the quantization scale and adjustment quantization scale according to the amount of coding of the present image accommodative based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of a before image.

[0027]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of desirable operation of this invention is explained referring to a drawing.

[0028] The outline configuration of the MPEG picture compression equipment as a gestalt of 1 operation with which the picture compression coding approach and

equipment of this invention are applied is shown in drawing 1 .

[0029] In this drawing 1 , the data of the present image are inputted into a terminal 10, and it is sent to the motion detecting element 11.

[0030] The motion detecting element 11 is outputted in quest of the activity Act of the present image like the above-mentioned while detecting by moving per macro block and outputting the acquired motion vector, the image data, or the motion prediction remainder to a controller 17 using the data of the image (reference image) before the data and memory 12 of the present image memorize.

[0031] Data, i.e., the data of the present image in the compression in a frame, after moving by the motion detecting element 101 per macro block and being detected, or the motion prediction remainder in inter-frame compression is sent to the DCT (discrete cosine transform) section 13.

[0032] In the DCT section 13, DCT of the data of the present image at the time of the compression in a frame or the motion prediction remainder at the time of inter-frame compression is carried out per macro block, and the DCT multiplier is sent to the quantization section 14 with a motion vector.

[0033] In the quantization section 14, according to the quantization scale of the macro block unit determined that it will mention later by the controller 17, the above-mentioned DCT multiplier is quantized and the quantization data

concerned are sent to the variable-length-coding section 15 with a motion vector and a quantization scale.

[0034] In the variable-length-coding section 15, variable length coding of the data supplied from the quantization section 14 is carried out, and the obtained coded data is sent to buffer memory 16.

[0035] Buffer memory 16 is outputted as a bit stream of a predetermined transfer rate, once storing coded data. The coded data of the bit stream of this predetermined transfer rate is outputted from a terminal 18.

[0036] Moreover, the information on the buffer occupation of buffer memory 16 is sent to a controller 17 as information which shows the amount of coding. The controller 17 concerned consists of a DSP (digital signal processor), moves with the buffer occupation from buffer memory 16, and based on the activity Act from the detection block 1, as it is mentioned later, it determines a quantization scale, and it sends it to the quantization section 14. In addition, it omits about explanation of the rate control algorithm for asking for the quantization scale Q.

[0037] Here, by the controller 17 of the gestalt of this operation, the activity Act for every macro block from the motion detecting element 11 is used, and the quantization scale sent to the quantization section 14 as follows is determined.

[0038] For example, when the quantization scale MQQUANT which changed the quantization scale Q by normalization activity N\_act is used like the Prior art

mentioned above, in the case of an image which contains for example, an edge component at some images flat on the whole, for example, a quantization scale is extremely raised in the edge part, and the noise in the edge circumference comes to be conspicuous.

[0039] Before using for count of normalization activity  $N_{act}$ , he is trying to pass the count for adjustment of the quantization scale  $Q$  in a controller 17 with the gestalt of this operation using average activity  $avg\_Act$  of a frame, when the average activity  $avg\_Act$  concerned is smaller than the predetermined fixed value  $T1$  in order to solve such a problem. That is, according to the gestalt of this operation, when average activity  $avg\_Act$  is low, it makes it possible to prevent image quality degradation in the edge part shown in some screens flat to the whole because it is made not to perform processing which adjusts the quantization scale  $Q$  by the rate control algorithm based on activity  $Act$ .

[0040] Moreover, as mentioned above, when the processing  $\{N_{act} \times Q\}$  which adjusts the quantization scale  $Q$  with normalization activity for the purpose of coping with the problem of the noise generated around an edge is made not to be performed, the image quality improvement effect of the image which had originally carried out the image quality improvement by the conventional approach is no longer acquired.

[0041] In order to solve such a problem, with the gestalt of this operation In a

controller 17 when average activity avg\_Act of a before frame is smaller than the fixed value T1 While passing the count for adjustment of the quantization scale Q, when average activity avg\_Act of a before frame is larger than the fixed value T1 and smaller than the fixed value T2 It is made to perform count for adjustment of the quantization scale Q using the small normalization activity of a range. That is, according to the gestalt of this operation, the improvement of image quality is enabled by changing automatically ON/OFF of the adjustment processing of the quantization scale Q based on normalization activity, and the processing using the normalization activity of a low range based on average activity avg\_Act of a before frame, preventing image quality degradation in an edge part.

[0042] The flow chart of the adjustment control of the quantization scale Q mentioned above performed by the controller 17 of the gestalt of this operation is shown in drawing 2 .

[0043] in step S1 of this drawing 2 , the controller 17 holds average activity avg\_Act of a frame, and the quantization scale Q (quantization scale by the rate control algorithm before taking activity Act into consideration) which boiled as usual and was calculated and the fixed values T1 and T2 ( $T1 < T2$ ) set up beforehand as an in-house data, before [ concerned ] calculating at the time of coding of a before frame. At this time, the activity Act of the macro block to be encoded from now on moves to the controller 17 concerned, and it is supplied



from a detecting element 11. In addition, the fixed values T1 and T2 are beforehand determined according to a vision property.

[0044] Next, a controller 17 compares average activity avg\_Act and the fixed value T1 of a before frame as step S2. In the comparison of this step S2, it progresses to processing of step S6 at the time of  $\text{avg\_Act} < T1$ , and when other, it progresses to processing of step S3.

[0045] If it progresses to processing of step S6, a controller 17 will substitute 1 for variable N\_act. By this, the value of the quantization scale Q will not change by next count in this case.

[0046] On the other hand, if it progresses to processing of step S3, a controller 17 compares average activity avg\_Act and the fixed value T2 of a before frame. In the comparison of this step S3, it progresses to processing of step S4 at the time of  $\text{avg\_Act} < T2$ , and when other, it progresses to processing of step S5.

[0047] If it progresses to processing of step S4, a controller 17 will perform count which calculates N\_act1 like the following type.

[0048] 
$$N\_act1 = (\text{avg\_Act} + 1.5 \times \text{Act}) / (1.5 \times \text{avg\_Act} + \text{Act})$$

After count of N\_act1 concerned substitutes the result of N\_act1 for variable N\_act. By this, a quantization scale will change according to activity in 1 / the 1.5 to 1.5 times as many range as this by subsequent count.

[0049] Moreover, if it progresses to processing of step S5, a controller 17 will

perform count which calculates N\_act2 like the following type. In addition, the formula of N\_act2 concerned is the same as the equation which asks for the conventional normalization activity.

[0050]

$$N\_act2 = (avg\_Act + 2 \times Act) / (2 \times avg\_Act + Act)$$

After count of N\_act2 concerned substitutes N\_act2 for variable N\_act. By this, a quantization scale will change according to activity in 1 / the twice [ two to ] as many range as this by subsequent count.

[0051] Finally, a controller 17 multiplies variable N\_act calculated as mentioned above by the quantization scale Q currently called for previously as step S7, and sends the multiplied value concerned to the quantization section 14 as a quantization scale (QxN\_act).

[0052] In addition, after coding of one frame, within one frame, a controller 17 takes an average and saves the activity Act of a macro block as an in-house data. It is used in case this average activity avg\_Act encodes the following frame.

[0053] As mentioned above, according to the MPEG picture compression equipment of the gestalt of this operation, the count for adjustment of the quantization scale Q when average activity avg\_Act of a before frame is smaller than the predetermined fixed value T1 is passed. Moreover, when average activity avg\_Act of a before frame is larger than the fixed value T1 and smaller-

than the fixed value T2 The improvement of image quality is enabled preventing image quality degradation in the edge part shown in some screens flat to the whole by performing count for adjustment of the quantization scale Q using the small normalization activity of a range.

[0054]

[Effect of the Invention] By the above explanation, it sets to this invention so that clearly. A predetermined parameter is calculated from the block which divided into plurality the coding unit which consists of two or more pixels. While generating the adjustment quantization scale which normalized the predetermined parameter and adjusted the quantization scale according to the amount of coding based on the normalization parameter By using the quantization scale and adjustment quantization scale according to the amount of coding of the present image, switching accommodative based on the predetermined parameter for which it asked on the occasion of coding of a before image It is possible to improve the image quality of an image, avoiding the problem of noise generating in the edge circumference.

[0055] That is, according to this invention, by multiplying the normalization activity which was being used conventionally by the quantization scale, a quantization scale can be raised in the place where activity is low, a quantization scale can be raised to lowering and reverse in the high place of activity, and it

can realize raising subjectivity image quality relatively. Moreover, in this invention, the trouble which existed as a side effect "the image quality of the part falls off and a noise comes to be conspicuous when an edge component etc. is in the part where the whole screen is flat" is solvable by adjusting effectiveness according to the activity of the whole screen, leaving the effectiveness in the conventional approach.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block circuit diagram showing the outline configuration of the MPEG picture compression equipment as a gestalt of 1 operation with which the picture compression coding approach and equipment of this invention are applied.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the flow of processing of the decision of the quantization scale in the MPEG picture compression equipment of the gestalt of this operation.

[Drawing 3] It is the block circuit diagram showing the outline configuration of conventional MPEG picture compression equipment.

[Drawing 4] It is drawing used for explanation of the activity used in the case of the decision of a quantization scale.

[Description of Notations]

11 Motion Detecting Element 12 Memory 13 The DCT Section 14 Quantization Sections, 15 Variable-Length-Coding Section 16 Buffer Memory 17 Controller